

Pemanenan Air Hujan Ex-Situ oleh Masyarakat Petani untuk Efektivitas Air Irigasi di Pertanian Lahan Kering, Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta

Ex-Situ Rainwater Harvesting by Community Farmers for Irrigation Water Effectiveness in Dryland Agriculture, Gunungkidul District, Yogyakarta

Mohammad Prasanto Bimantio ^{1*}

Amir Noviyanto ²

Galang Indra Jaya ²

Dedy Tri Raharjo ²

Agesty Keviana ¹

Teddy Suparyanto ^{3,4}

¹Department of Food and Agricultural Technology, Faculty of Agricultural Technology, Institut Pertanian STIPER, Yogyakarta, Indonesia

²Department of Agrotechnology, Faculty of Agriculture, Institut Pertanian STIPER, Yogyakarta, Indonesia

³Department of Agricultural Engineering, Institut Pertanian STIPER, Yogyakarta

⁴Bioinformatics and Data Science Research Center, Bina Nusantara University, Jakarta

email:

bimantiomp@instiperjogja.ac.id

Kata Kunci

Lahan kering
Pemanenan air hujan
Irigasi tetes

Keywords:

Dry land
Rainwater harvesting
Drip irrigation

Received: May 2024

Accepted: July 2024

Published: February 2025

Abstrak

Bentanglahan karst di Kabupaten Gunungkidul menghadapi tantangan besar dalam sektor pertanian, terutama karena ketersediaan air yang terbatas dan ketergantungan pada sistem pertanian tadah hujan. Dalam upaya mengatasi tantangan ini, program pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan dengan memperkenalkan teknologi pemanenan air hujan dan irigasi tetes kepada Kelompok Tani Giri Muda. Kegiatan ini bertujuan meningkatkan ketersediaan air dan efisiensi penggunaan air di lahan kering melalui penerapan teknologi ramah lingkungan. Metode pengabdian meliputi survei awal, perencanaan desain sistem, pemasangan instalasi pemanenan air hujan dan irigasi tetes, serta pelatihan teknis kepada petani terkait operasional dan pemeliharaan sistem. Evaluasi kegiatan menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam pemahaman dan keterampilan sehingga berdampak positif terhadap produktivitas pertanian hortikultura. Teknologi ini diterima dengan baik oleh petani dan memiliki potensi besar untuk dikembangkan di wilayah Gunungkidul dan daerah serupa lainnya. Program pengabdian ini tidak hanya berhasil meningkatkan produktivitas pertanian di lahan kering, tetapi juga berkontribusi terhadap mitigasi dampak perubahan iklim.

Abstract

The karst landscape in Gunungkidul Regency faces major challenges in the agricultural sector, mainly due to limited water availability and dependence on rainfed farming systems. To overcome these challenges, a community service program was implemented by introducing rainwater harvesting and drip irrigation technology to the Giri Muda Farmer Group. This activity aims to increase water availability and water use efficiency in drylands through the application of environmentally friendly technology. The community service method includes an initial survey, system design planning, installation of rainwater harvesting and drip irrigation installations, and technical training for farmers on system operation and maintenance. The evaluation of the activities showed a significant increase in understanding and skills, which had a positive impact on horticultural agricultural productivity. The technology was well received by farmers and has great potential to be developed in the Gunungkidul region and other similar areas. This service program not only succeeded in increasing agricultural productivity in drylands but also contributed to mitigating the impacts of climate change.

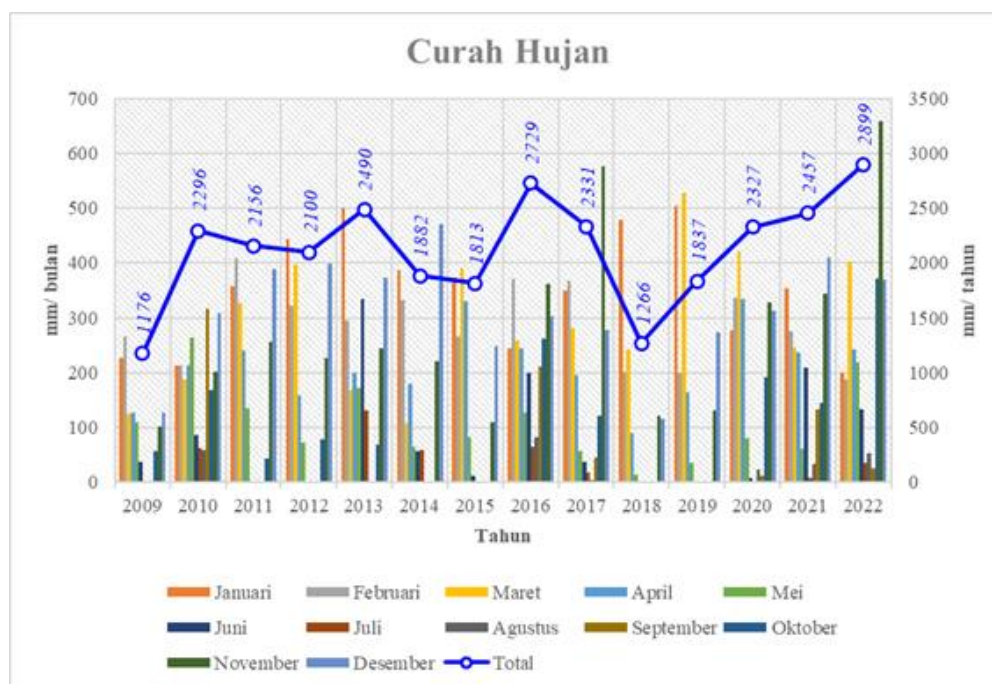


© 2025 Mohammad Prasanto Bimantio, Amir Noviyanto, Galang Indra Jaya, Dedy Tri Raharjo, Agesty Keviana, Teddy Suparyanto. Published by Institute for Research and Community Services Universitas Muhammadiyah Palangkaraya. This is Open Access article under the CC-BY-SA License (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>). DOI: <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v10i2.8718>

How to cite: Bimantio, M. P., Noviyanto, A., Jaya, G. I., Raharjo, D. T., Keviana, A., Suparyanto, T. (2025). Pemanenan Air Hujan Ex-Situ oleh Masyarakat Petani untuk Efektivitas Air Irigasi di Pertanian Lahan Kering, Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, 10(2), 607-617. <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v10i2.8718>

PENDAHULUAN

Sekitar 80% wilayah Kabupaten Gunungkidul mengandalkan sistem pertanian tadah hujan, terutama di lahan kering yang memiliki ketersediaan air terbatas (Anshori *et al.*, 2020). Sistem pertanian ini sangat bergantung pada curah hujan sebagai satu-satunya sumber air, yang biasanya petani hanya menambahkan pupuk organik dan NPK untuk menjaga produktivitas tanaman. Namun, cekaman kekeringan sering kali terjadi sebagai akibat dari tingginya variabilitas curah hujan di Kabupaten Gunungkidul (Gambar 1). Cekaman kekeringan berdampak pada penurunan produktivitas tanaman dan penggunaan air serta menjadikan penggunaan pupuk relatif tidak efisien. Kondisi ini berpotensi mengancam ketahanan pangan lokal (Seleiman *et al.*, 2021). Upaya peningkatan ketersediaan air dalam kondisi curah hujan yang tidak menentu menjadi sangat penting untuk stabilitas produksi dan peningkatan produktivitas tanaman di lahan kering.



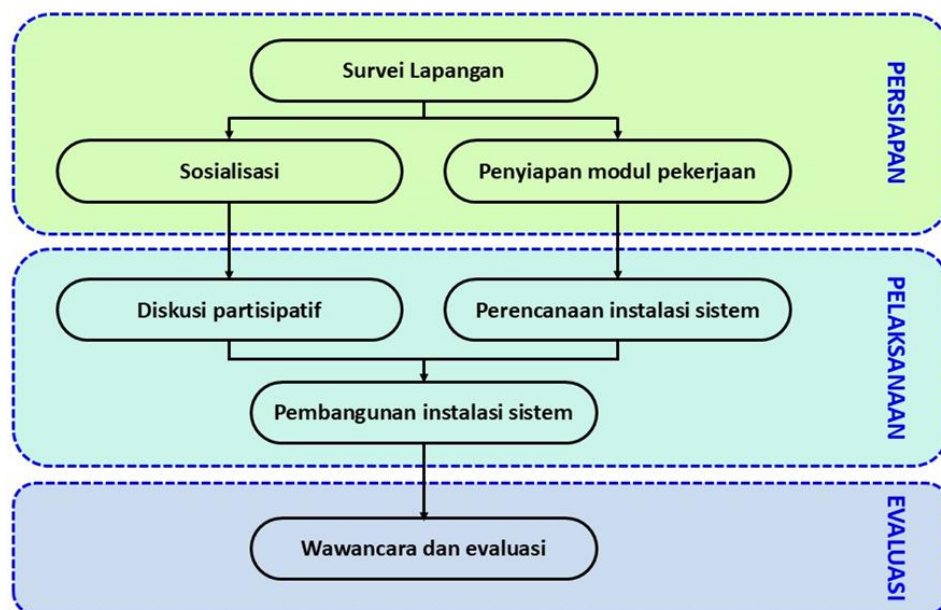
Gambar 1. Trend curah hujan di Kabupaten Gunungkidul (sumber: Badan Pusat Statistik).

Salah satu strategi yang dapat diimplementasikan untuk menjamin ketersediaan air dan meningkatkan efisiensi penggunaan air adalah melalui penerapan teknologi pemanenan air hujan dan irigasi tetes. Teknik pemanenan air hujan dan irigasi tetes telah terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi penggunaan air di lahan kering (Chai *et al.*, 2014). Pemanenan air hujan merupakan metode ramah lingkungan yang mampu meningkatkan produktivitas pertanian melalui pengumpulan dan penyimpanan air hujan. Air hujan yang dikumpulkan dapat disimpan baik secara langsung di dalam embung mikro maupun di fasilitas penampungan seperti tangki (Sartohadi, 2023; Noviyanto *et al.*, 2024). Pemanenan air hujan sendiri dapat diklasifikasikan menjadi dua kategori yaitu *in-situ* dan *ex-situ*. Pemanenan air hujan secara *in-situ* yang melibatkan metode peningkatan infiltrasi air ke dalam tanah dan metode *ex-situ* yang mengumpulkan limpasan permukaan di tangki sebagai sumber air (W. Zhang *et al.*, 2021). Pada wilayah karst seperti Kabupaten Gunungkidul, penerapan teknologi ini sangat relevan dan berdampak positif untuk meningkatkan persentase keberhasilan produksi tanaman. Topografi lahan di Gunungkidul yang didominasi oleh pegunungan karst dengan lapisan kapur membuat air hujan yang jatuh ke tanah akan langsung masuk ke dalam area batuan tanpa sempat diserap tanah (Ferhat *et al.*, 2022). Bangunan rumah atau fasilitas lain dapat dimanfaatkan sebagai area tangkapan air, yang kemudian disimpan dalam tangki dengan kapasitas yang besar. Air yang terkumpul tersebut dapat digunakan saat musim kemarau nantinya (Ferhat *et al.*, 2023). Air yang tersimpan ini dioptimalkan melalui distribusi menggunakan sistem irigasi tetes, yang dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air hingga 30-40% dibandingkan metode irigasi permukaan (H. Zhang *et al.*, 2017). Teknik irigasi tetes memungkinkan air mencapai akar tanaman secara langsung, sehingga meningkatkan efisiensi penggunaan air dan

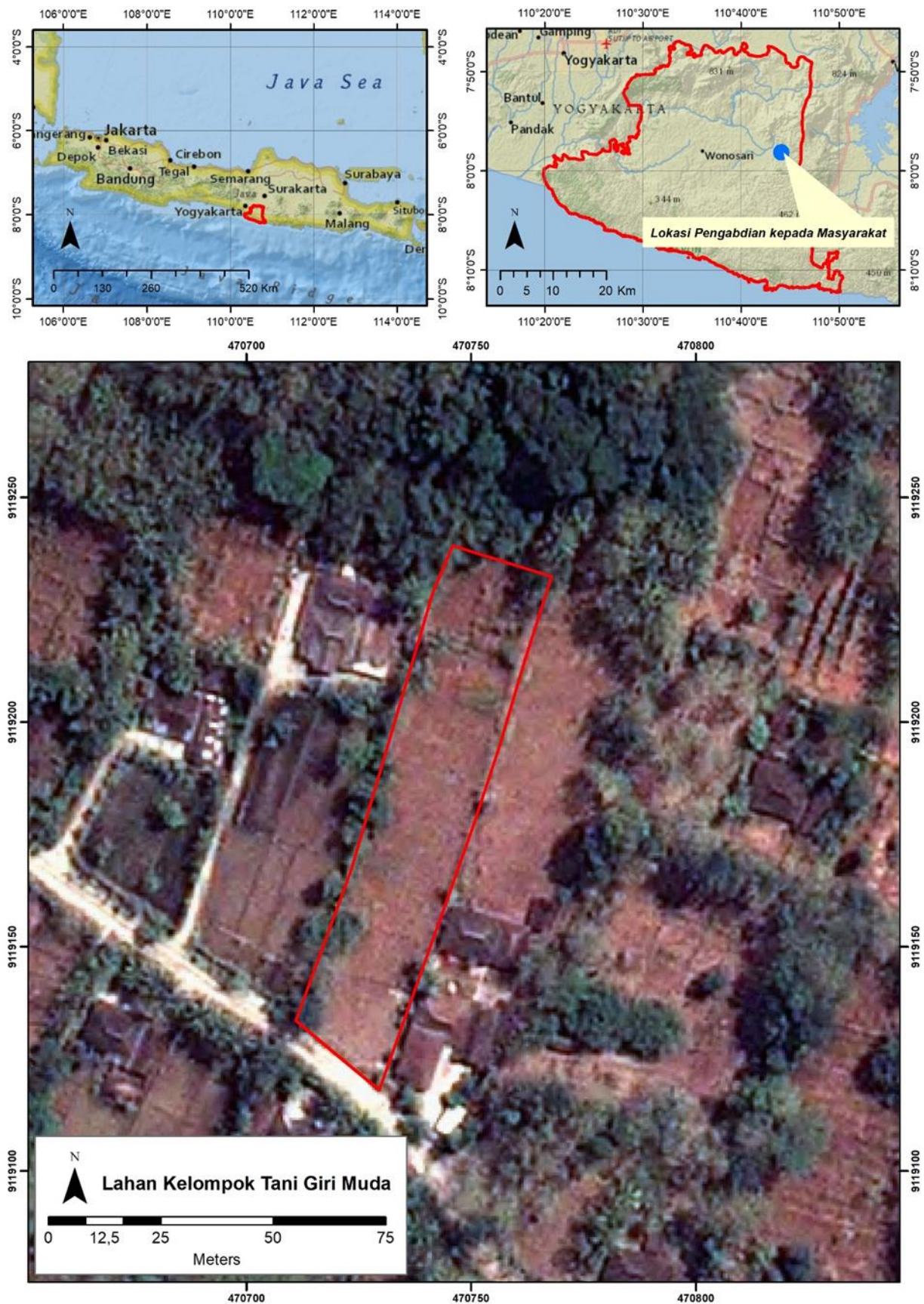
mempercepat pemulihan status kelembaban tanah (Avianto *et al.*, 2024). Namun, pemanenan air hujan sendiri belum dapat sepenuhnya mengatur kelembaban tanah sesuai dengan kebutuhan tanaman. Oleh karena itu, penggabungan dengan teknologi irigasi tetes menjadi solusi yang lebih optimal, efektif, dan efisien. Tantangan utama yang dihadapi saat ini adalah keterbatasan penelitian yang membandingkan keunggulan dan kelemahan kedua teknologi ini secara komprehensif, khususnya dalam konteks lahan kering seperti di Gunungkidul. Dalam rangka mendukung keberlanjutan pertanian di lahan kering, Kelompok Tani Giri Muda yang berlokasi di daerah karst Gunungkidul dipilih sebagai mitra untuk penerapan adopsi teknologi pemanenan air hujan dan sistem irigasi tetes untuk meningkatkan produktivitas hortikultura. Upaya ini merupakan bagian dari program pengabdian kepada masyarakat yang bertujuan untuk memperkenalkan teknologi ramah lingkungan dan berkelanjutan guna menghadapi tantangan pertanian di lahan kering (Nion *et al.*, 2023). Program pengabdian kepada masyarakat tidak hanya berfokus pada aspek teknis, tetapi juga mengedukasi para petani mengenai pentingnya efisiensi penggunaan air, konservasi air, dan pemanfaatan sumber daya alam yang tersedia (Jakiyah *et al.*, 2023). Dengan demikian, diharapkan teknologi ini dapat berkontribusi dalam meningkatkan ketahanan pangan dan kesejahteraan masyarakat lokal, sekaligus mendukung upaya mitigasi terhadap dampak perubahan iklim.

METODE

Pengabdian masyarakat dilaksanakan dengan mitra dari Kelompok Tani Giri Muda yang berlokasi di Dusun Koripan II, Desa Sumbergiri, Kecamatan Ponjong, Kabupaten Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Jumlah anggota kelompok tani sebanyak 20 orang. Proses pengabdian masyarakat diawali dengan tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap evaluasi (Bimantio *et al.*, 2024). Tahap persiapan pengabdian kepada masyarakat terdiri dari beberapa aktivitas seperti survei lapangan, sosialisasi, dan penyiapan modul pekerjaan. Tahap pelaksanaan adalah dengan diskusi partisipatif dan perencanaan instalasi sistem yang kemudian ditindaklanjuti dengan pembangunan instalasi sistem. Terakhir, tahap evaluasi dampak pengabdian kepada masyarakat adalah dengan wawancara dan pengisian formulir evaluasi terkait dengan pengetahuan, pemahaman, dan manfaat yang dirasakan. Pemotretan kawasan lahan dengan menggunakan *drone DJI mavic air 2*. Penggunaan *drone* memungkinkan pemotretan pada area lahan yang relatif luas dan mampu menggambarkan kondisi hamparan lahan sekitarnya (Noviyanto, 2024). Gambar 2 menyajikan tentang urutan tahapan pengabdian kepada masyarakat dan gambar 3 menyajikan peta lokasi pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat.



Gambar 2. Bagan alir pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat.



Gambar 3. Lokasi pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat.

Tahap persiapan

Pada tahap awal, survei lapangan dilakukan untuk memahami kondisi fisik dan karakteristik lahan di daerah karst Gunungkidul. Pemilihan lokasi lahan untuk pemasangan sistem pemanenan air hujan juga berdasarkan hasil diskusi bersama kelompok tani dan kelayakan lokasi, baik dari sisi aksesibilitas, potensi simpanan air hujan, dan kemauan person petani untuk melakukan perawatan alat secara berkala. Survei karakteristik lahan melibatkan pengamatan kualitatif seperti geomorfologi tanah dan identifikasi sumber daya air alami yang tersedia di wilayah pengabdian masyarakat. Parameter tersebut digunakan untuk menentukan lokasi yang optimal bagi penerapan sistem pemanenan air hujan dan irigasi tetes. Data cuaca historis dari tahun 2009 juga dikumpulkan untuk memprediksi ketersediaan air dari curah hujan. Setelah survei dilakukan, maka akan ditentukan rancangan desain sistem pemanenan air hujan dan irigasi tetes. Rancangan ini mempertimbangkan luas permukaan atap untuk pemanenan air hujan yang disesuaikan dengan kapasitas tampungan dalam tangki. Kemudian, desain sistem pemanenan air hujan dan irigasi tetes akan dirancang dalam penyiapan modul pekerjaan. Bangunan di area percobaan, seperti gubuk pada akhirnya dilakukan modifikasi untuk menambah kapasitas tangkapan air. Air hujan yang melimpas dari atap bangunan akan dialirkan melalui talang air, yang kemudian dimasukan kedalam rangkaian filterisasi air. Filterisasi air direncanakan untuk memfilter air supaya bahan pengotor dari atap bangunan tidak masuk dalam tampungan air. Air hujan yang terkumpul akan disimpan dalam tangki penampungan besar berukuran 2200 liter. Sistem irigasi tetes akan dipasang di lahan pertanian dengan memanfaatkan sensor tanah sebagai aktivasi penyiraman air. Pemasangan instalasi melibatkan pemasangan talang air di atap untuk menangkap air hujan, pipa untuk mengalirkan air ke filtrasi air dan tangki penyimpanan, dan jaringan irigasi tetes yang diatur untuk mendistribusikan air secara merata ke tanaman.

Tahap pelaksanaan

Program ini akan melibatkan Kelompok Tani Giri Muda secara aktif dalam setiap tahap penerapan. Pendekatan partisipatif ini bertujuan untuk memperkenalkan teknologi pemanenan air hujan dan irigasi tetes kepada petani lokal melalui beberapa kegiatan seperti :

1. Pelatihan teknis dengan cara petani akan dilatih mengenai cara instalasi, pengoperasian, dan perawatan sistem irigasi tetes serta pemanenan air hujan;
2. *Workshop* dan diskusi melalui beberapa pertemuan rutin akan diadakan untuk mengevaluasi keberhasilan penerapan teknologi serta mendiskusikan tantangan yang dihadapi petani di lapangan;
3. *Output* kegiatan diharapkan terdapat peningkatan pemahaman dan kemampuan petani dalam mengadopsi teknologi ramah lingkungan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air di lahan pertanian.

Tahap evaluasi

Di akhir kegiatan pengabdian kepada masyarakat maka akan dilakukan kegiatan evaluasi penerimaan petani. Evaluasi ditujukan untuk menilai pengetahuan, pemahaman, dan manfaat yang telah dirasakan oleh anggota Kelompok Tani Giri Muda. Data yang terkumpul akan dianalisis untuk mengevaluasi keberterimaan masyarakat terhadap efektivitas teknologi pemanenan air hujan dan irigasi tetes yang berdampak pada peningkatan efisiensi air, produktivitas tanaman, dan penerimaan petani. Kegiatan pengabdian masyarakat di daerah kering kawasan karst diharapkan mampu mengubah pola pikir dan teknik budidaya pertanian maupun pengelolaan air lokal setempat. Hasil dari pengabdian masyarakat akan digunakan untuk memberikan rekomendasi dalam skala yang lebih besar di wilayah lahan kering dengan kesamaan karakteristik lahan, atau hasil dari peneraman teknologi pemanenan air hujan dan irigasi tetes akan dapat mencetak petani-petani yang sadar akan upaya pengelolaan sumberdaya air yang efektif dan efisien. Hal ini akan menjadi dasar penyebaran informasi antar lapisan petani untuk kemudian dapat mengadopsi teknologi ini dengan kondisi karakteristik lahan karst di Kabupaten Gunungkidul.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dimulai dengan tahap survei dan karakterisasi lahan di wilayah karst Gunungkidul. Bersama dengan Kelompok Tani Giri Muda, dilakukan identifikasi terhadap kondisi fisik lahan dan berdiskusi dengan masyarakat setempat di wilayah tersebut (Gambar 4). Hasil survei menunjukkan bahwa meskipun wilayah ini menerima curah hujan musiman yang cukup tinggi, akan tetapi permasalahan terdapat pada karakteristik tanah karst memiliki sifat yang cepat menyerap dan mengalirkan air, sehingga banyak air hujan yang tidak dimanfaatkan secara optimal (Agniy *et al.*, 2023). Jejak pendapat masyarakat juga dilakukan dalam survei awal untuk menghimpun saran-saran dari anggota kelompok tani untuk dapat mengimplementasikan teknologi yang mampu menangkap, menyimpan, dan mendistribusikan air secara efisien. Petani lokal menunjukkan minat yang besar terhadap teknologi pemanenan air hujan dan irigasi tetes yang diperkenalkan, karena mereka merasakan langsung tantangan keterbatasan air dalam kegiatan pertanian mereka.



Pengukuran lahan untuk irigasi



Sosialisasi awal rencana kegiatan

Gambar 4. Kegiatan tahap persiapan.

Tahap berikutnya adalah perencanaan dan instalasi sistem pemanenan air hujan dan irigasi tetes. Pada tahap ini, dilakukan pemasangan talang air di atap gubuk petani sebagai area tangkapan air hujan, yang kemudian disalurkan ke tangki penyimpanan (Gambar 5). Selanjutnya, air hujan yang terkumpul didistribusikan ke lahan pertanian menggunakan sistem irigasi tetes, yang dirancang untuk mengalirkan air langsung ke zona akar tanaman (Avianto *et al.*, 2024). Sistem ini dipasang di lahan seluas sekitar satu hektar yang digunakan untuk menanam komoditas hortikultura. Proses instalasi berjalan lancar dan petani turut berpartisipasi aktif dalam pemasangan sistem. Keterlibatan mereka tidak hanya meningkatkan pemahaman tentang operasional sistem, tetapi juga membangun rasa kepemilikan terhadap teknologi baru.



Perluasan areal tangkapan hujan di gubuk



Pemasangan sistem irigasi tetes

Gambar 5. Kegiatan tahap pelaksanaan pada proses pemasangan.

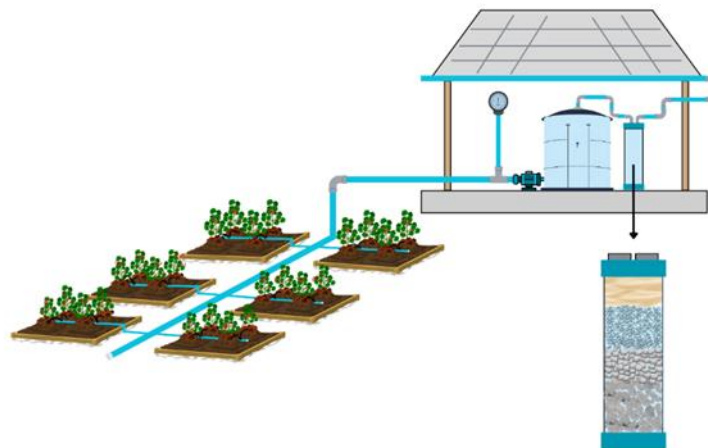


Potret gubuk dengan talang pipa pemanen air hujan



Tangki air pemanen air hujan

Gambar 6. Kegiatan tahap pelaksanaan pada proses pemasangan.



Gambar 7. Ilustrasi sistem pemanenan air hujan dan irigasi tetes.

Sistem pengelolaan air yang terintegrasi terdiri dari komponen pemanenan air hujan, penyimpanan, dan distribusi air ke lahan pertanian dengan sistem irigasi tetes (Gambar 6 dan 7). Air hujan dikumpulkan dari atap dan disalurkan ke tangki penyimpanan melalui pipa, yang kemudian didistribusikan ke lahan pertanian (Bitterman *et al.*, 2016). Sistem ini dirancang untuk memanen dan memanfaatkan air hujan secara efisien. Air hujan akan dialirkan ke filter yang terdiri dari lapisan pasir, batu, dan zeolit untuk menyaring kotoran dan partikel sebelum masuk ke tangki (Bimantio *et al.*, 2022). Penerapan ini menghasilkan perubahan kondisi eksisting lahan (Gambar 8).



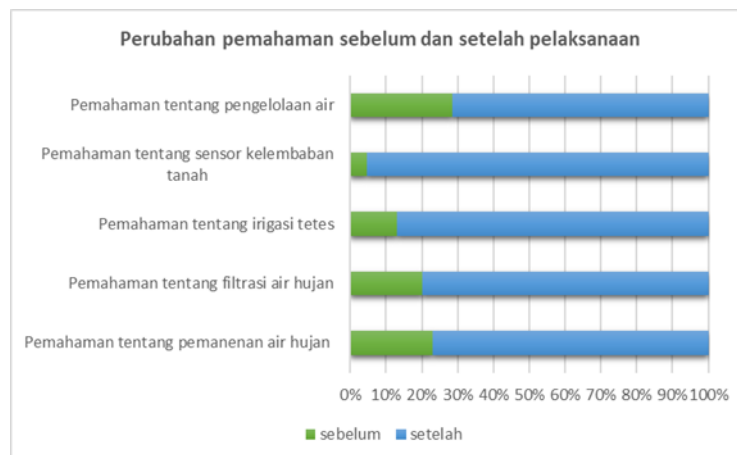
Sumber: Citra google satelit 2023



Sumber: Foto drone DJI mavic air 2 pada tahun 2024

Gambar 8. Perubahan kondisi eksisting lahan.

Setelah instalasi, dilakukan pelatihan teknis yang melibatkan para petani untuk mengoperasikan dan merawat sistem pemanenan air hujan dan irigasi tetes. Pelatihan ini mencakup cara pengaturan tekanan air, pemeliharaan tangki penampungan, dan cara memantau kelembaban tanah agar penggunaan air lebih efisien. Petani sangat responsif dan antusias selama pelatihan, dengan banyak di antara mereka yang bertanya bagaimana teknologi ini dapat diterapkan pada tanaman lain selain hortikultura. Petani tidak hanya tertarik pada teknologi yang diterapkan, tetapi juga ingin mengadopsi ke lahan mereka masing-masing (Atmanto *et al.*, 2023). Kemudian, didalam diskusi akhir kami mengevaluasi tingkat pemahaman dari petani dari sebelum dan setelah dilakukan pengabdian kepada masyarakat, yang disajikan pada Gambar 9.



Gambar 9. Hasil evaluasi pemahaman kepada anggota kelompok tani.

Sebelum pelaksanaan, tingkat pemahaman para peserta berbeda-beda, dengan beberapa topik seperti pengelolaan air dan pemanenan air hujan memiliki tingkat pemahaman yang lebih tinggi dibandingkan topik lainnya. Pemahaman tentang irigasi tetes dan sensor kelembaban tanah tampak paling rendah sebelum pelaksanaan, menunjukkan bahwa peserta masih minim pengetahuan di area ini. Hal ini bisa disebabkan oleh kurangnya akses terhadap teknologi pertanian modern, terutama di wilayah yang kurang berkembang dalam hal adopsi teknologi. Setelah pelaksanaan transfer pengetahuan dan teknologi, terdapat peningkatan yang sangat signifikan di semua topik yang diukur. Pemahaman peserta terhadap filtrasi air hujan, irigasi tetes, dan sensor kelembaban tanah meningkat secara drastis hingga hampir mencapai 100%. Fakta ini menunjukkan bahwa kegiatan pelaksanaan tersebut sangat efektif dalam memberikan pemahaman yang lebih dalam kepada para anggota kelompok tani. Peningkatan terbesar tampak pada pemahaman tentang sensor kelembaban tanah dan irigasi tetes, yang sebelumnya sangat rendah. Gambar 10 menyajikan proses pelaksanaan evaluasi kegiatan.



Diversifikasi budidaya tanaman



Proses pengisian formulir evaluasi

Gambar 10. Proses pelaksanaan evaluasi.

Selain itu, meskipun pemahaman tentang pengelolaan air dan pemanenan air hujan sudah cukup tinggi sebelum pelaksanaan, tetap ada peningkatan lebih lanjut. Hal ini menunjukkan bahwa pelaksanaan kegiatan tersebut tidak hanya membantu peserta yang awalnya kurang paham, tetapi juga mampu memperdalam pemahaman mereka yang sudah memiliki pengetahuan dasar sebelumnya. Efektivitas program terlihat dalam kemampuan untuk mengatasi berbagai tingkatan pengetahuan, dari peserta dengan pemahaman rendah hingga yang sudah lebih berpengalaman, dan meningkatkan pemahaman mereka secara keseluruhan merata. Pada tahap akhir, diadakan evaluasi partisipatif bersama petani untuk mengkaji efektivitas program dan memberikan ruang bagi mereka untuk berbagi pengalaman serta umpan balik. Para petani menyampaikan kepuasan mereka atas hasil yang diperoleh. Mereka mengakui bahwa teknologi ini tidak hanya meningkatkan produktivitas pertanian, tetapi juga memberikan stabilitas air yang lebih baik sepanjang tahun. Beberapa dari mereka bahkan mengusulkan untuk memperluas area penggunaan sistem ini ke lahan yang lebih luas dan untuk komoditas pertanian lain. Respon ini menunjukkan penerimaan positif dan antusiasme tinggi terhadap teknologi pemanenan air hujan dan irigasi tetes, sekaligus menegaskan bahwa program pengabdian masyarakat ini telah berjalan dengan lancar. Secara keseluruhan, pengabdian kepada masyarakat ini berhasil mencapai tujuannya, yaitu meningkatkan ketersediaan air dan produktivitas pertanian di lahan kering Gunungkidul. Program ini tidak hanya mengatasi masalah teknis pertanian, tetapi juga melibatkan petani secara aktif, sehingga teknologi yang diperkenalkan dapat diterima dan diadopsi dengan baik oleh masyarakat. Respon positif dan antusiasme petani menunjukkan bahwa teknologi ini memiliki potensi untuk dikembangkan lebih luas, baik di Gunungkidul maupun di daerah lain yang memiliki tantangan serupa.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berhasil memperkenalkan teknologi pemanenan air hujan dan irigasi tetes kepada petani di wilayah karst Gunungkidul. Teknologi yang diperkenalkan mampu meningkatkan efisiensi penggunaan air, meningkatkan produktivitas pertanian, serta mengatasi tantangan cekaman kekeringan yang sering dihadapi petani di lahan kering. Melalui pendekatan partisipatif, petani tidak hanya belajar memasang dan mengoperasikan sistem, tetapi juga mendapatkan pemahaman yang lebih dalam tentang pentingnya pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan. Hasil dari program ini menunjukkan peningkatan signifikan dalam pengetahuan dan keterampilan petani mengenai teknologi pertanian modern. Secara keseluruhan, pengabdian ini telah berhasil memberikan solusi yang ramah lingkungan dan berkelanjutan bagi tantangan pertanian di lahan kering, serta memberikan kontribusi terhadap peningkatan ketahanan pangan dan kesejahteraan masyarakat setempat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada masyarakat Kelompok Tani Giri Muda yang telah berpartisipasi aktif dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Kegiatan ini didanai oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi melalui Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian Masyarakat (DRTPM) dengan Nomor Kontrak Induk yaitu 068/E5/PG.02.00/PM.BATCH.2/2024 pada Skema Pemberdayaan Berbasis Masyarakat (PBM).

REFERENSI

- Agniy, R. F., Haryono, E., Adji, T. N., Cahyadi, A., & Azima, F. (2023). Conservation and characterization of karst water using morpho-hydrogeological methods in Pindul Cave system, Gunungsewu Karst, Java, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, **1190**(1), 012015. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1190/1/012015>
- Anshori, A., Riyanto, D., & Suradal, S. (2020). Peningkatan Indeks Pertanaman Padi pada Musim Tanam ke Dua di Kecamatan Ngawen, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. *AgriHealth: Journal of Agri-Food, Nutrition and Public Health*, **1**(2), 55. <https://doi.org/10.20961/agrihealth.v1i2.42481>

- Atmanto, W. D., Suryanto, P., Adriana, A., Triyogo, A., Faridah, E., Prehaten, D., & Budiadi, B. (2023). Optimalisasi Penggunaan Lahan dengan Sistem Agroforestri di Desa Ngancar, Ngawi: Land Use Optimization using Agroforestry System in Ngancar Village, Ngawi. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 8(2), 195–204. <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v8i2.3938>
- Avianto, Y., Noviyanto, A., Jaya, G. I., Handru, A., Ferhat, A., Hartanto, E. S., Sidiq, M. F., Saputra, B. F., Ramadhani, J. N., & Shofry, M. A. (2024). Integrating Automated Drip Irrigation and Organic Matter to Improve Enzymatic Performance and Yield of Water Efficient Chilli in Karst Region. *Journal of Ecological Engineering*, 25(11), 175–187. <https://doi.org/10.12911/22998993/192820>
- Bimantio, M. P., & Ferhat, A. (2022). Optimasi konfigurasi kolom adsorpsi portabel tersirkulasi pada proses pemurnian air tanah karst. *Jurnal Teknik Kimia*, 28(1), 20–27. <https://doi.org/10.36706/jtk.v28i1.858>
- Bimantio, M. P., Putra, Dian Pratama, Ferhat, A., & Nugraha, N. S. (2024). Edukasi Biotilik: Program Pelatihan Biomonitoring Kualitas Sungai menggunakan Indikator Biota di Sungai Pusur, Polanharjo, Klaten. *Abdimasku: Jurnal pengabdian masyarakat*, 7(1), 324–333. <https://doi.org/10.62411/ja.v7i1.1806>
- Bitterman, P., Tate, E., Van Meter, K. J., & Basu, N. B. (2016). Water security and rainwater harvesting: A conceptual framework and candidate indicators. *Applied Geography*, 76, 75–84. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2016.09.013>
- Chai, Q., Gan, Y., Turner, N. C., Zhang, R.-Z., Yang, C., Niu, Y., & Siddique, K. H. M. (2014). Water-Saving Innovations in Chinese Agriculture. In *Advances in Agronomy* 126, (149–201). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-800132-5.00002-X>
- Ferhat, A., Nugraha, N. S., Bimantio, M. P., Putra, D. P., & Dorisno. (2023). TATA KELOLA TAMAN KEANEKARAGAMAN HAYATI (KEHATI) ERONITI. Literasi Nusantara.
- Ferhat, A., Seizarsyah, T., Bimantio, M. P., Nugraha, N. S., Putra, D. P., Suparyanto, T., Hidayat, A. A., & Pardamean, B. (2022). A Geoelectric Approach for Karst Groundwater Analysis. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 998, 1–10. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/998/1/012012>
- Jakiyah, U., Umbara, D. S., Isaeni, S., Khopipah, O., & Karmilah, S. (2023). Pemberdayaan Masyarakat Desa Puspahiang Kabupaten Tasikmalaya Melalui Penerapan Teknologi Biopori dalam Pemupukan: Community Empowerment at Puspahiang District Tasikmalaya Village by Application of Biopori Technology during Fertilization. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 8(3), 381–389. <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v8i3.4183>
- Nion, Y. A., Husnatarina, F., Cristia, N., & Hulu, Y. (2023). Pemberdayaan Lahan dan Potensi Pertanian di Desa Batuah, Kecamatan Basarang, Kabupaten Kapuas, Kalimantan Tengah: Land Empowerment and Agricultural Potential in Batuah Village, Basarang District, Kapuas Regency, Central Kalimantan. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 8(3), 439–447. <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v8i3.3970>
- Noviyanto, A. (2024). Unmanned Aerial Vehicle Technology for Quantitative Morphometry and Geomorphic Processes – Study Case in Rotational Landslide Deposited Areas. *Ecological Engineering & Environmental Technology*, 25(8), 89–95. <https://doi.org/10.12912/27197050/189284>
- Noviyanto, A., Avianto, Y., Jaya, G. I., Handru, A., Sidiq, M. F., & Hernowo. (2024). Adoption of Rainwater Harvesting Technology and Drip Irrigation Automation by Akur Muda Farmer Group, Ngaglik District, Sleman Regency, Yogyakarta. *ABDIMAS: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 7(3), 1024–1031. <https://doi.org/10.35568/abdimas.v7i3.4909>
- Sartohadi, J. (2023). Water Conservation-Based Ecotourism Development for Sustainable Local Economic Development and Supporting the Borobudur National Tourism Strategic Area (KSPN). *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (Indonesian Journal of Community Engagement)*, 9(3), 131. <https://doi.org/10.22146/jpkm.80708>

- Seleiman, M. F., Al-Suhaibani, N., Ali, N., Akmal, M., Alotaibi, M., Refay, Y., Dindaroglu, T., Abdul-Wajid, H. H., & Battaglia, M. L. (2021). *Drought Stress Impacts on Plants and Different Approaches to Alleviate Its Adverse Effects*. *Plants*, **10**(2), 259. <https://doi.org/10.3390/plants10020259>
- Zhang, H., Wang, D., Ayars, J. E., & Phene, C. J. (2017). *Biophysical response of young pomegranate trees to surface and sub-surface drip irrigation and deficit irrigation*. *Irrigation Science*, **35**(5), 425–435. <https://doi.org/10.1007/s00271-017-0551-y>
- Zhang, W., Sheng, J., Li, Z., Weindorf, D. C., Hu, G., Xuan, J., & Zhao, H. (2021). Integrating rainwater harvesting and drip irrigation for water use efficiency improvements in apple orchards of northwest China. *Scientia Horticulturae*, **275**, 109728. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2020.109728>